

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/098000 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01R 39/04**,  
I102K 9/28, I101R 43/06

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LAMPRECHT, Justus  
(DE/DE); Zepplinstrasse 26, 72144 Dusslingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000890

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PI, PJ, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. April 2004 (28.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 19 460.6 29. April 2003 (29.04.2003) DE

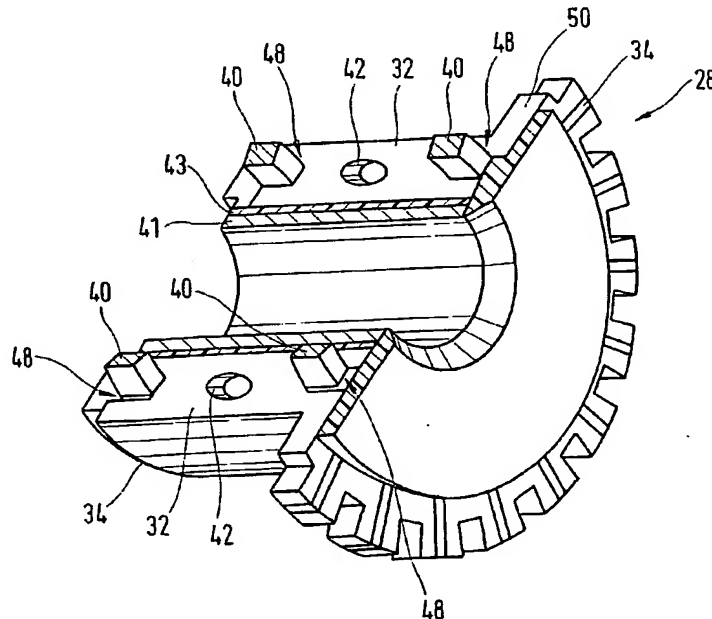
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MANUAL MACHINE TOOL DRIVEN BY AN ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROHANDWERKZEUGMASCHINE MIT ELEKTROMOTORISCHEM ANTRIEB



(57) Abstract: Disclosed is a manual machine tool that is driven via an electric motor (20). Said electric motor (20) comprises a commutator (28) that is formed by disk-type annular segments or lamellae (32). In order to make said manual machine tool safer against the formation of contact sparks, at least one of the lamellae (32) is provided with at least one central recess (42, 44, 46).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/098000 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Eine Handwerkzeugmaschine, die über einen Elektromotor (20) angetrieben wird, wobei der Elektromotor (20) einen Kommutator (28) aufweist, der aus scheibenartigen Ringsegmenten bzw. Lamellen (32) gebildet wird, wird dadurch sicherer gegen Kontaktfunkenbildung, dass mindestens eine der Lamellen (32) mindestens eine zentrale Ausnehmung (42, 44, 46) hat.

Elektrohandwerkzeugmaschine mit elektromotorischem Antrieb

## Stand der Technik

5 Die Erfindung geht aus von einer Elektrohandwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Aus der EP 350 855 ist ein Kommutator für einen Universalmotor bekannt, wie er auch für Elektrohandwerkzeugmaschinen vorgesehen ist. Dessen Lamellen haben die Außenkontur eines flachen Rechtecks, dessen kurze Seiten U-förmige Durchbrüche aufweisen, in die ein die Lamellen ringartig bündelnder Ringanker einlegbar ist. Im Übrigen sind die Lamellen balkenartig geformt und unterliegen bei Betriebsdrehzahl des den Kommutator tragenden Elektromotors von etwa 30.000 U/min verhältnismäßig starken, die einzelnen  
15 Lamellen nach außen verbiegenden Kräften, die dazu führen, dass der Kommutator auf seiner den Kohlebürsten zugewandten Außenseite keine eben-zylindrische Kontur, sondern tendenziell eine bogenförmig konvexe Kontur hat. Dadurch ist die Kontaktfläche zwischen der gewölbten Kommutatoraußenseite und den ebenen Kohlebürsten erheblich vermindert, sodass es vermehrt zu Funkenbildung zwischen Kohlebürsten und Kommutator kommt, wobei sowohl der Kommutator als auch die Kohlebürsten erheblichem Verschleiß bzw. Beschädigungen durch die hohen Temperaturen im Lichtbogen unterliegen.  
20

Bei bekannten von Elektrohandwerkzeugmotor-Kommutatoren wurde versucht, deren Verformung bei hohen Drehzahlen durch Ringanker entgegenzuwirken, die die ringartig gebündelten, den Kommutator bildenden Lamellen radial nach innen vorgespannt halten.  
25 Diese Anordnung hat nur teilweise zu Erfolg geführt und die bekannten Kommutatoren sind trotz der beschriebenen Maßnahmen nur ungenügend gegen Verformung gesichert und verhältnismäßig aufwändig zu fertigen und zu montieren.

## Vorteile der Erfindung

30 Die vorliegende Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat dagegen den Vorteil, dass sich der Kommutator auch bei Höchstdrehzahlen nicht spürbar verformt und demzufolge einen lichtbogenarmen Kontakt zu den Kohlebürsten sichert. Dadurch ist der Verschleiß sowohl der Kohlebürsten als auch des Kommutators gering und die Lebensdauer  
35 des entsprechenden Elektromotors verlängert. Dessen Wirkungsgrad wird verbessert, weil

mehr elektrische Leistung in Arbeitsleistung und weniger in Wärme umgesetzt wird.  
Darüber hinaus ist durch die geringere Lichtbogenentwicklung die Störwirkung im Funk- und Radiowellenbereich geringer und die Entstörung des Elektroh Handwerkzeugs vereinfacht oder einsparbar.

5

Dadurch, dass die Kommutatorlamelle mindestens eine zentrale Ausnehmung hat, bildet sie ein formsteifes Balkenprofil, das quer zur Längsachse gerichteten Verformungskräften infolge der hohen Radialbeschleunigung einen hohen Verformungs- bzw. Biege widerstand entgegensetzt, das infolge Massereduzierung geringeren Verformungskräften ausgesetzt ist, als bisher bekannte Kommutatorlamellen.

10

Dadurch, dass die Ausnehmung zentral quer durch die Lamelle führt, ist durch das ringförmig zum Kommutator gebündelte Lamellenpaket ein ringförmiger Kanal gebildet, durch den hindurch Kühlluft geführt werden kann bzw. ein weiterer Ringanker greifen kann, der die Lamellen mittig radial nach innen vorspannt, sodass sie bei hoher Drehzahl nur wenig radial nach außen verformt werden können.

15

Dadurch, dass die Ausnehmung geprägt ist und eine dünne Restwand stehen bleibt, ist sowohl die Werkstoffstruktur der Lamelle verfestigt als auch die Formsteifigkeit in Folge der Profilbildung verbessert.

20

Dadurch, dass die Ausnehmung als fensterartiger, die Lamelle vollständig durchgreifender Durchbruch ausgestaltet ist, wird im Kommutator ein umlaufender, massereduzierter Ringkanal gebildet, der gegenüber bisherigen Lösungen eine bessere Verteilung des Klebers bzw. der Pressmasse zum Zusammenhalten des Kommutators ermöglicht.

25

Dadurch, dass eine Ausnehmung längs durch die balkenartige Lamelle führt, ist diese leichter als eine massive Lamelle und mindestens ebenso formsteif. Durch die kleinere Masse jeder Lamelle wirken geringere Massenkräfte, sodass bei hoher Radialbeschleunigung die Verformung der Lamellen bzw. des Kommutators geringer ist.

30

Dadurch, dass die zentrale Querausnehmung oval oder ein oval konturiertes, beispielsweise achteckiges Vieleck ist, bildet die entsprechende Lamelle ein besonders formsteifes Profil.

35

- 5      Dadurch, dass die Lamelle beidseitig zusätzliche, offene Querausnehmungen aufweist, können sich die Endbereiche der Lamellen tendenziell deutlicher radial nach außen verformen als massive Lamellen. Dies wirkt einer Wölbung des Mittelbereichs der Lamelle nach außen entgegen, so dass dieser im Berührungsbereich der Kohlebürste eben bleibt. Die Endbereiche haben einen von außen nach innen zunehmenden Querschnitt und damit zunehmende Biegesteifigkeit, so dass deren fliehkraftbedingte radiale Verformung nach außen verringert wird. Außerdem kann sich im Bereich der Hohlräume die Pressmasse bzw. der Kleber besser verteilen.
- 10      Dadurch, dass die Enden der balkenförmigen Lamellen einen Lüfterflügel bilden, wird ein zusätzlicher Kühlluftstrom um den Kommutator herum bzw. durch diesen hindurch erzeugt, der wegen besserer Kühlung den Wirkungsgrad des mit dem erfindungsgemäßen Kommutator bestückten Elektromotors deutlich verbessert.
- 15      Dadurch, dass durch die Ausnehmung ein Kühlluftstrom geleitet wird, sind die einzelnen Lamellen und damit der gesamte Kommutator kühlbar. Wärmestau und Überhitzung des Elektromotors werden damit ausgeschlossen.
- 20      Dadurch, dass durch die zentrale Querausnehmung ein vorspannbarer Ringanker greift, ist der Verformung der Lamellen bei hoher Radialbeschleunigung entgegenwirkbar.
- 25      Dadurch, dass die Querausnehmungen nach einer Seite jeder Lamelle Ausstülpungen bilden, bilden die Lamellen im Ringverbund ein besonders stabiles, gegen Verformung sicheres Gebilde.
- 30      Dadurch, dass die Lamellen an ihren als Kontaktfahnen dienenden äußeren Enden mit Lüfterflügeln versehen sind, ist die Kühlung des Motors im Kommutatorbereich verbessert.
- 35      Zeichnungen
- Nachstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.
- Es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt einer Handwerkzeugmaschine mit Universalmotor,  
Figur 2 den räumlichen Längsschnitt eines Kommutators,  
Figur 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Kollektors,  
Figur 4 einen weiteren Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Kollektors und  
5 Figur 5 eine einzelne Lamelle des Kommutators.  
Figur 6 eine andere Variante einer einzelnen Lamelle und  
Figur 7 eine weitere Variante einer einzelnen Lamelle des Kommutators.

#### Ausführungsbeispiel

10 Figur 1 zeigt einen Längsschnitt einer als Exzeterschleifer ausgestalteten Handwerkzeugmaschine 10, deren stufenzylindrisches Gehäuse 12 eine senkrecht verlaufende Längsachse 13 hat, von der sich im Wesentlichen senkrecht radial nach außen ein Haupt-  
handgriff 14 und in entgegengesetzte Richtung, d.h. nach vorn eine Zusatzhandgriff 18  
15 erstreckt. An der Unterseite des Haupthandgriffs 14 sitzt eine Taste 16 eines zum Ein- und Ausschalten des Handwerkzeugmaschinenantriebs 10 vorgesehenen, nicht näher bezeichneten Schalters.

Mittig im Gehäuse 20 bzw. zur Längsachse 13 ist ein Elektromotor 20 angeordnet, dessen Stator 22 vom Gehäuse 12 spielfrei umgriffen und fixiert wird und dessen zentraler  
20 Rotor 24 aus einer mittigen Rotorwelle 25 besteht, die mit radial nach außen sich erstreckenden Rotorblechen bestückt ist. Die Rotorbleche 26 sind von einer nicht näher bezeichneten elektrischen Drahtwicklung durchzogen, die in bekannter Weise mit einem Kommutator 28 elektrisch verbunden ist. Der Kommutator 28 sitzt am oberen Ende des  
25 Rotors 24 auf der Rotorwelle 25, deren Ende in einem gehäusefesten Lager 29 drehbar gelagert ist. Der Kommutator 28 wird auf gegenüberliegenden Seiten von zwei Kohlebürsten 30 kontaktiert, die sich mittels Federn 31 radial nach innen vorgespannt am Kommutator 28 abstützen.

30 Der Kommutator 28 setzt sich aus einer Vielzahl zu einem Ring aneinandergefügter Lamellen 32 zusammen. Diese sind gegeneinander mit einer einen geringen Zwischenraum bildenden elektrischen Isolation 43 beabstandet. In Betrachtungsrichtung nach unten setzt sich die Rotorwelle 25 als Antriebswelle 36 fort, wo sie einen nicht näher bezeichneten Ventilator und einen Schleifteller 38 drehend antreibt.

Figur 2 zeigt eine Variante eines erfindungsgemäßen Kommutators 28 als Einzelheit vergrößert dargestellt. Dadurch ist dessen Aufbau deutlich erkennbar, der auf einem zentralen Tragzylinder 41 basiert, das von einer rohrartigen Isolierschicht 43 umgriffen wird, um die sich ein ringartiges Paket aus länglichen, schmalen, im Querschnitt V-förmigen Lamellen 32 zusammensetzt. Jede Lamelle 32 geht in einen rechtwinklig nach außen abgewinkelten Haken 50 über, der als Kontaktfahne zur Verbindung mit den nicht näher bezeichneten elektrischen Leitern der Rotorwicklung dient. Jede der flach-länglichen Lamellen 32 trägt benachbart zur nächsten Lamelle 32 eine radial ebene, elektrische Isolierschicht 34. Jede Lamelle 32 weist beidenseits nutartige Randausnehmungen 48 auf, die von einem vorspannbaren Ringanker 40 durchgriffen werden, der jede einzelne Lamelle 32 radial nach innen auf das Tragrohr 41 vorgespannt hält. Dadurch werden zumindest die Enden der Kommutatorlamellen 32 daran gehindert, sich bei Betriebsdrehzahl in Folge der hohen Radialbeschleunigung bei etwa 30.000 U/min radial nach außen von Tragzylinder 41 bzw. der Isolierschicht 43 zu lösen.

Durch eine zentrale Ausnehmung 42 und eine trapezförmige Gestaltung der äußeren Lamellenenden 45 erhält jede einzelne Lamelle 32 eine Form, die deren Mitten- und Endbereich derart versteift, dass diese sich auch bei Höchstdrehzahl des Rotors nicht spürbar radial nach außen wölben. Dadurch bleibt die Lamelle 32 auch bei Höchstdrehzahl außen eben bzw. gerade, sodass ein optimaler elektrischer Kontakt zu den geraden Kontaktflächen der Kohlebürsten 30 gesichert ist und keine konvexen Längs-Wölbungen zu Linienberührung und damit zu verstärkter Funkenbildung führen.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt des Kommutators 28, wobei dessen im Querschnitt V-förmige Lamellen 32 in ihrer Paketierung zu einem ringförmigen Gebilde erkennbar sind und wobei auch die senkrechte Isolierschicht 34 und die Haken 50 auf der Rotorseite erkennbar sind. Die Haken 50 sind mit zusätzlichen lüfterflügelartigen, angeprägten Flächen zur Kühlung versehen. Alle Lamellen 32 sind mit Längsausnehmungen 44, 46 versehen, die durch die gesamte Lamelle hindurchführen und eine weiter verbesserte Formsteifigkeit verleihen bzw. deren Masse verringern.

Figur 4 zeigt einen Längsschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kommutators 280, dessen Tragrohr 410 mit hinterschnittenen Nuten 411 versehen ist, in die eine rohrförmige Isolierschicht 430 greift und sich festhält, die wiederum ein ringförmiges Paket aus Lamellen 32 mit als Kontaktfahnen dienenden Haken 50 und zentraler Ausnehmung

42 trägt. Diese Lamellen 32 sind mit der Isolierschicht 430 vergossen und werden durch deren Eintritt in die Randausnehmungen 48 festgehalten.

5 An ihren äußeren Enden tragen die Lamellen 32 Lüfterflügel 52 zur Verbesserung der Motorkühlung im Bereich des Kommutators

10 Figur 5 zeigt die Einzelheit einer Lamelle 32, deren V-förmiger Querschnitt und deren Randausnehmungen 48 bzw. zentrale Ausnehmung 42 sowie Längsausnehmungen 44, 46. Darüber hinaus haben die Seitenflächen eingeprägte kantige Vertiefungen, die die Struktur der Lamelle 32 weiter versteifen und ein formschlüssiges Verbinden mit der jeweiligen Isolierschicht 34 verbessert.

15 Die Figuren 5, 6 zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel einer Lamelle mit trapezförmigen äußeren Lamellenenden im Bereich 45, wobei die zentrale quer verlaufende Ausnehmung 42 ein angenäherte Sechseck bildet und zwischen dieser und den Randausnehmungen 48 weitere quer verlaufende kleine dreieckförmige Durchbrüche 55 angeordnet sind. Zudem sind in der unteren Längskante gegenüber von Materialstegen 66 dreieckige Kerben 60 eingebracht.

20 Figur 7 zeigt eine Lamelle 3200, die im wesentlichen mit der gemäß Figur 5 übereinstimmt jedoch im Unterschied zu dieser einen als Kontaktfahne dienenden Haken 50 mit einem Lüfterflügel 52 bzw. am anderen äußeren Ende einen weiteren Lüfterflügel 52 zur Verbesserung der Kühlung im Kommutatorbereich aufweist.



## Ansprüche

- 5 1. Handwerkzeugmaschine, die über einen Elektromotor (20) angetrieben wird, wobei der Elektromotor (20) einen Kommutator (28) aufweist, der aus scheibenartigen Ringsegmenten bzw. Lamellen (32) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Lamellen (32) mindestens eine zentrale Ausnehmung (42, 44, 46) haben und eine Lochscheibe bilden.
- 10 2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (42) länglich ist..
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (42) als Einprägung mit einer geschlossenen dünnen Restwand ausgestaltet ist.
- 15 4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (42) als durchgehender Durchbruch ausgestaltet ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (44, 46) zwei gegenüberliegende Flachseiten der Lamelle (32) fluchtend durchtritt.
- 20 6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (42, 44, 46) oval ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamelle (32) neben der zentralen Ausnehmung (42) Randausnehmungen (48) hat, die den Randenden eine trapezförmige Kontur und damit der Lamelle (32) eine ambossartige Kontur geben.
- 25 8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche einer Lamelle (32) oberhalb der Ausnehmung (42, 44, 46) so ausgestaltet sind, dass sie sich bei Arbeitsdrehzahl und Arbeitstemperatur derart verformen, dass die mit den Kohlebürsten (30) zu kontaktierende Fläche im wesentlichen eine Ebene bildet.
- 30

9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenenden der Lamellen (32) als Lüfter dienen und einen Kühlluftstrom durch die Lamellen (32) hindurch in Gang setzen.
- 5 10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Ausnehmungen (42, 44, 46) ein Kühlluftstrom geleitet wird.
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die zentrale Ausnehmung (42) und/oder die Randausnehmung (48) ein, insbesondere vorspannbarer, Ringanker (40) greift.
- 10 12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der den Kommutator (28) bildende Verbund des Lamellenpakets stabilisiert wird durch je eine rohrstützenartige Ausstülpung an einer Seite jeder Lamelle (32) im Bereich der zentralen Ausnehmung (42), die in die zentrale Ausnehmung (42) auf der anderen Seite jeder benachbarten Lamelle (32) ragt, wobei Isoliermaterial (34) dazwischen sitzt.
- 15

Fig.1

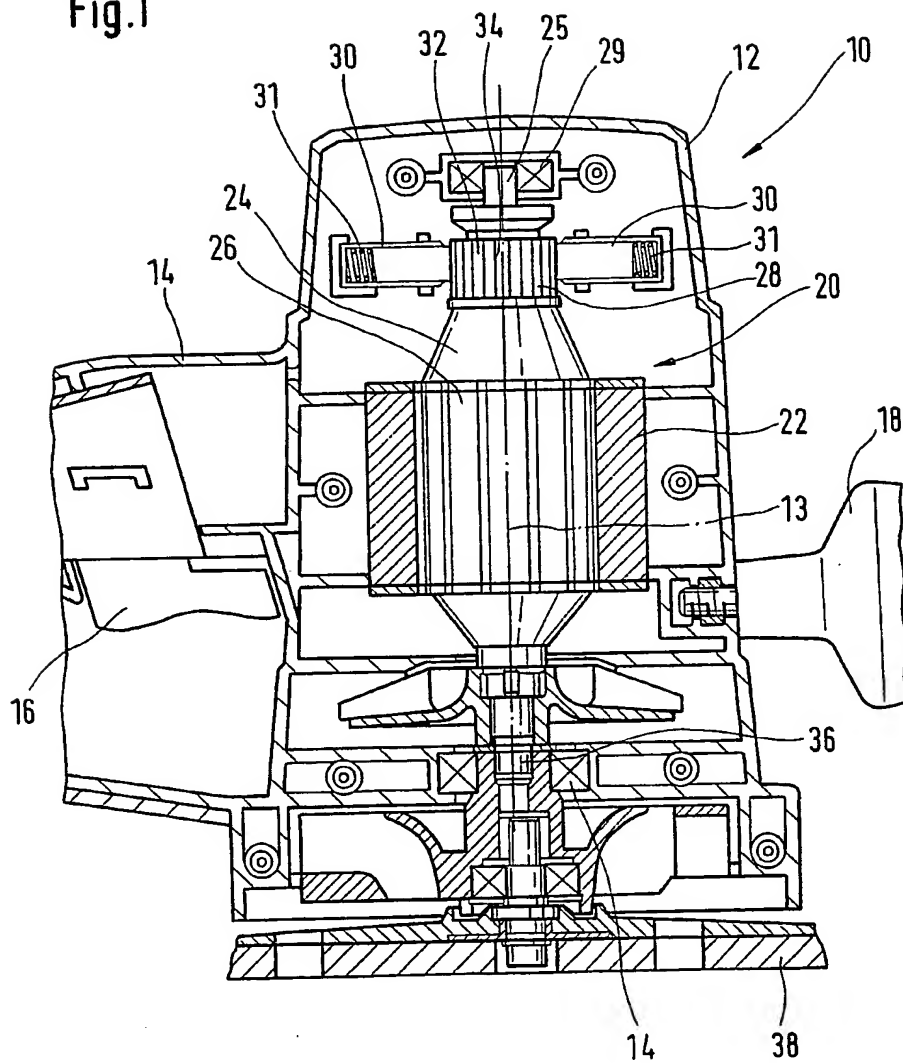
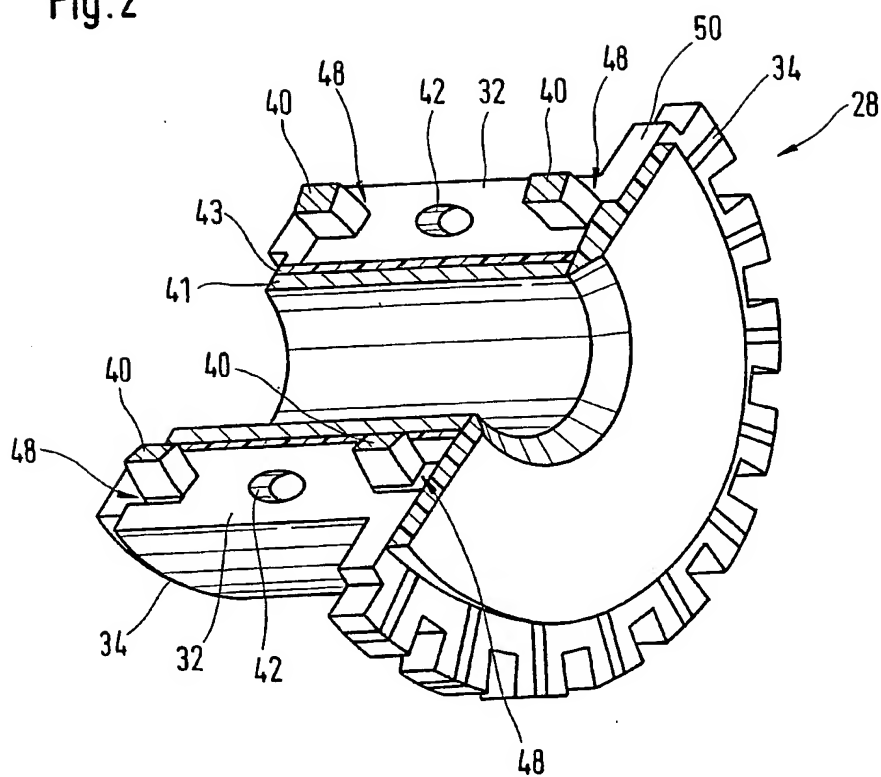


Fig.2



3 / 6

Fig.3

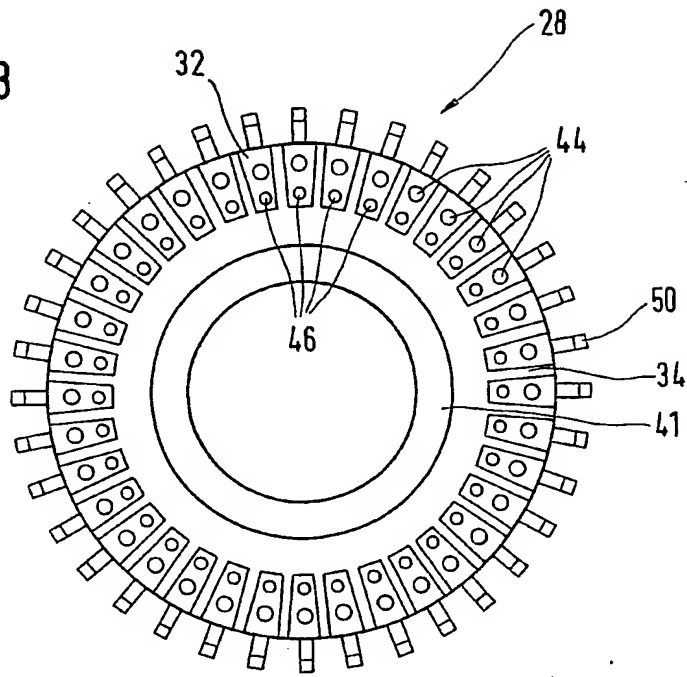
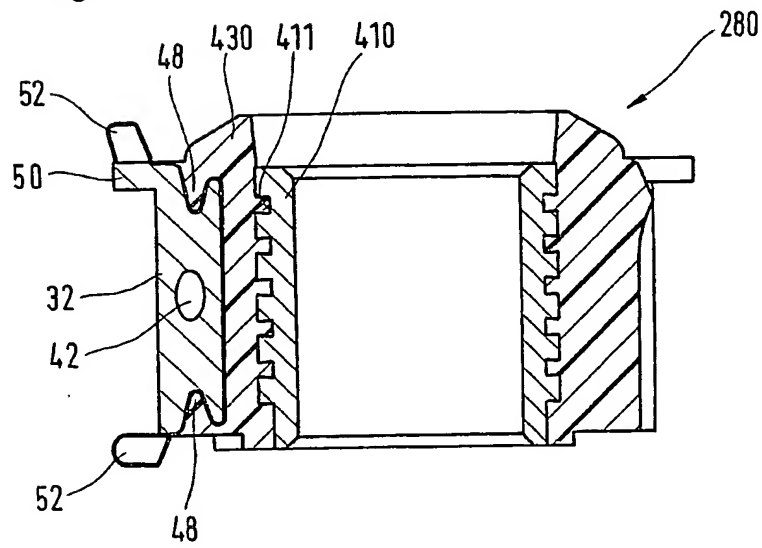
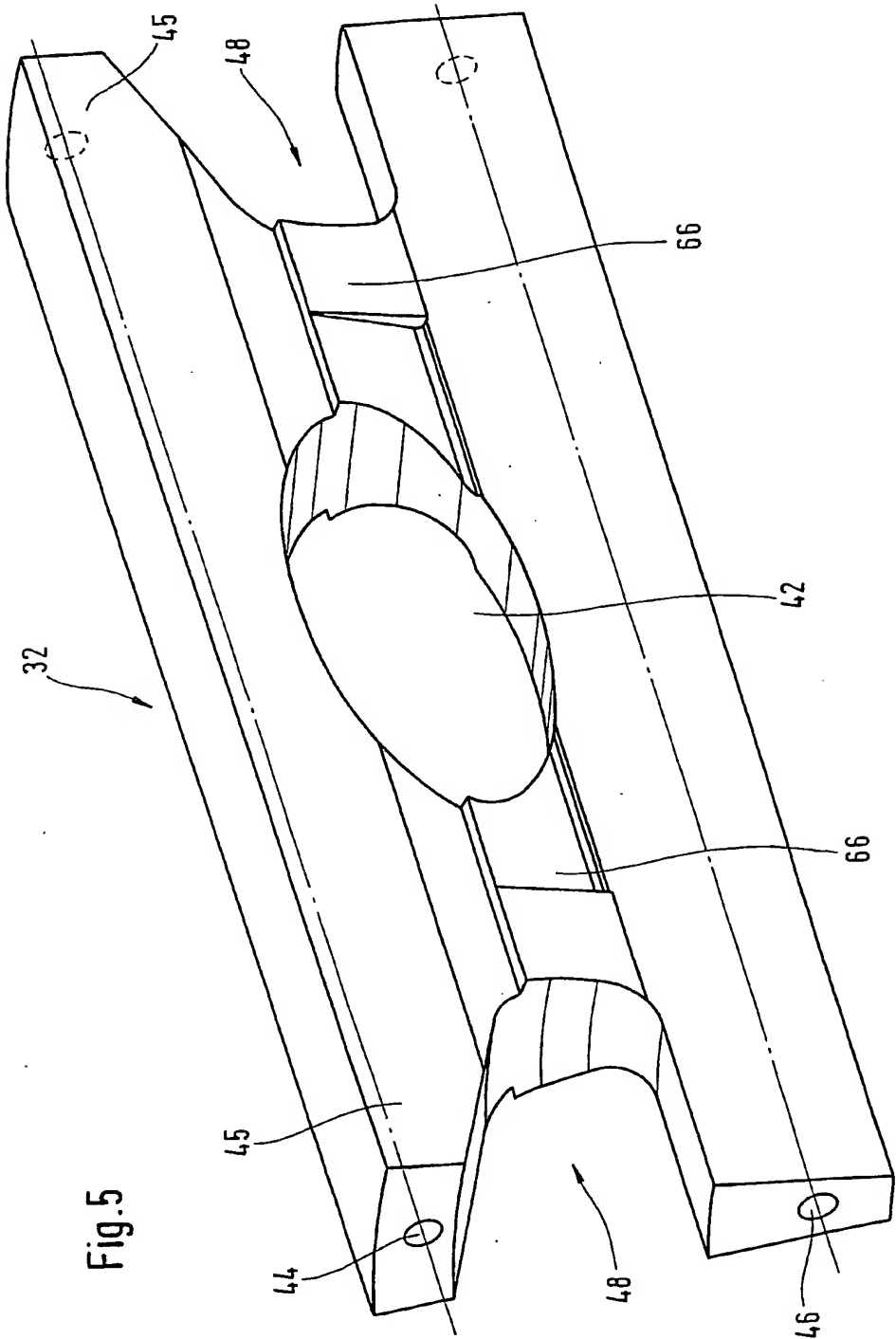
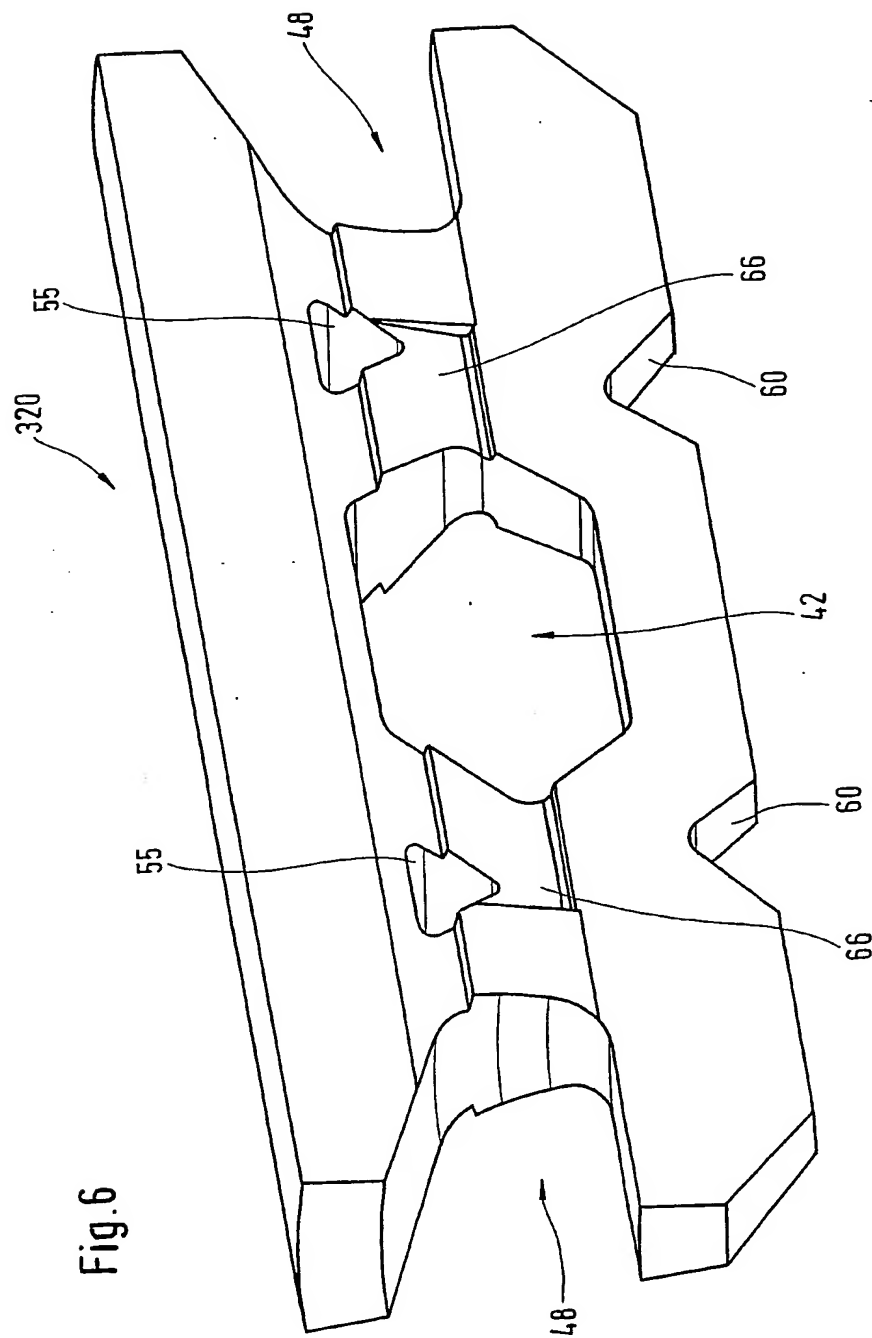
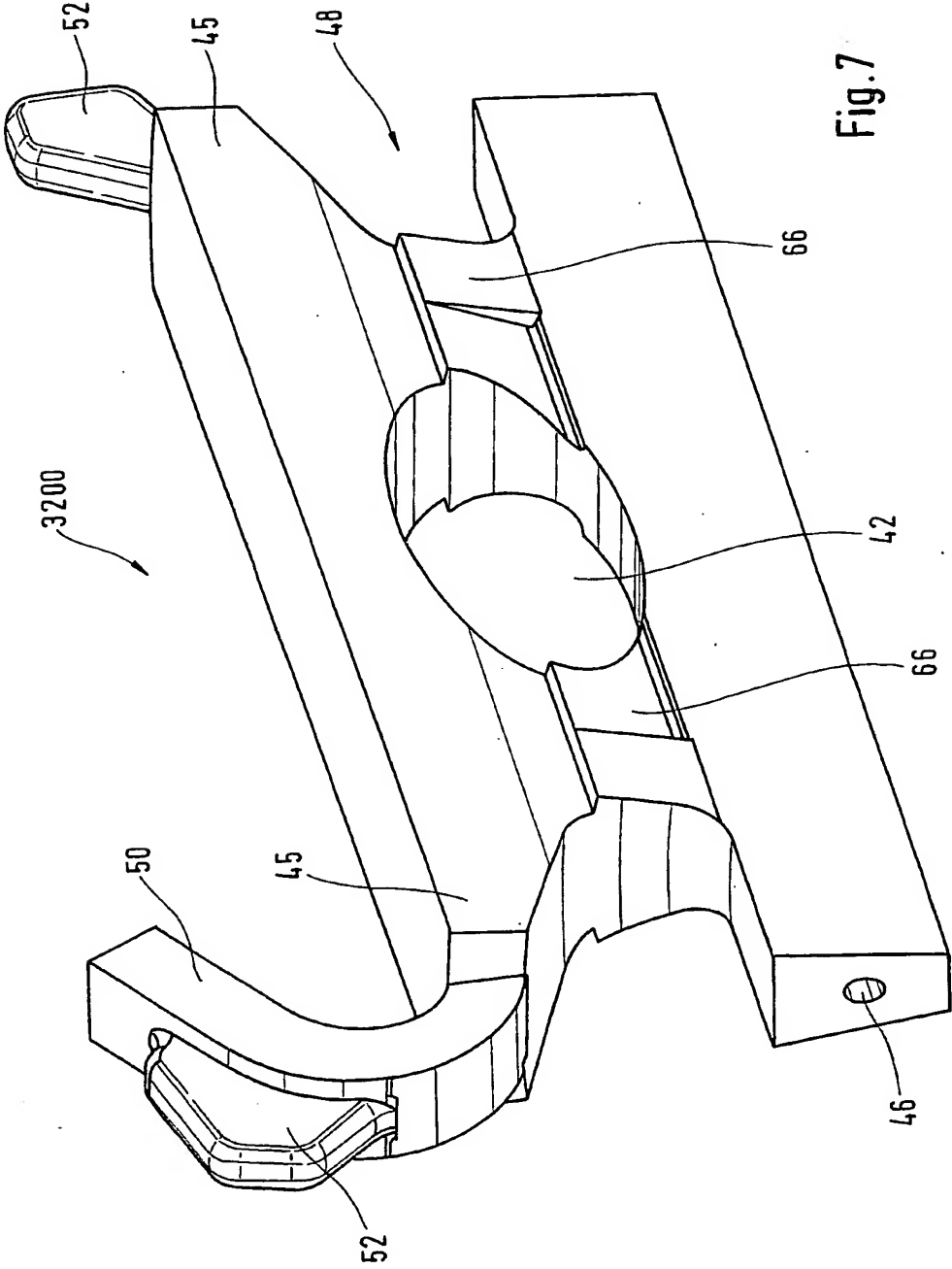


Fig.4











# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01R39/04 H02K9/28 H01R43/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01R H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 562 369 A (GERLACH HEINZ ET AL) 31 December 1985 (1985-12-31)	1,2,4,5, 10,11
Y	column 10, line 36 - column 11, line 2; figures 11,12	3,9,12
X	GB 1 505 806 A (MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD) 30 March 1978 (1978-03-30) page 3, line 119 - page 4, line 5 page 5, line 12 - line 22; figures 3,4A,4B	1,2,4,5, 10
X	GB 632 020 A (WATLIFF COMPANY LTD; ARTHUR ORBEL HINCHLIFF) 15 November 1949 (1949-11-15) page 3, line 17 - line 35; figures 1,4,5	1,2,4,11
X	GB 453 067 A (ANDREW ALLISON) 4 September 1936 (1936-09-04) page 3, line 18 - line 27; figures 1,2	1,2,4,5, 7,10,11
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 September 2004

Date of mailing of the International search report

16/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sedlmeyer, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000890

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 313 299 C (ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT BERLIN) 9 July 1919 (1919-07-09) page 1, line 10 - line 40; figure 2	1,2,4,7
Y	CH 542 539 A (SIEMENS AG) 30 September 1973 (1973-09-30) column 1, line 24 - line 25; figures 1,2	9
Y	DE 74 21 957 U (SIEMENS AG) 3 October 1974 (1974-10-03) page 2, paragraph 1 page 3, paragraph 2; figure 2	3,12
X	DE 891 415 C (SIEMENS AG) 28 September 1953 (1953-09-28) page 1, line 1 - line 22 page 2, line 27 - line 40; figures 3,5	1,2,4,6, 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000890

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4562369	A	31-12-1985	DE 3048470 A1 DK 565981 A EP 0054727 A2 JP 57170047 A	01-07-1982 23-06-1982 30-06-1982 20-10-1982
GB 1505806	A	30-03-1978	JP 51124803 U JP 1123027 C JP 51116905 A JP 57012508 B	08-10-1976 12-11-1982 14-10-1976 11-03-1982
GB 632020	A	15-11-1949	DE 836218 C	
GB 453067	A	04-09-1936	NONE	
DE 313299	C		NONE	
CH 542539	A	30-09-1973	ES 183429 Y IT 964204 B	01-05-1974 21-01-1974
DE 7421957	U	03-10-1974	NONE	
DE 891415	C	28-09-1953	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000890

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01R39/04 H02K9/28 H01R43/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01R H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 562 369 A (GERLACH HEINZ ET AL) 31. Dezember 1985 (1985-12-31)	1,2,4,5, 10,11
Y	Spalte 10, Zeile 36 - Spalte 11, Zeile 2; Abbildungen 11,12	3,9,12
X	GB 1 505 806 A (MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD) 30. März 1978 (1978-03-30) Seite 3, Zeile 119 - Seite 4, Zeile 5 Seite 5, Zeile 12 - Zeile 22; Abbildungen 3,4A,4B	1,2,4,5, 10
X	GB 632 020 A (WATLIFF COMPANY LTD; ARTHUR ORBEL HINCHLIFF) 15. November 1949 (1949-11-15) Seite 3, Zeile 17 - Zeile 35; Abbildungen 1,4,5	1,2,4,11
	----- -/-- -----	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sedlmeyer, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PC//DE2004/000890

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 453 067 A (ANDREW ALLISON) 4. September 1936 (1936-09-04) Seite 3, Zeile 18 - Zeile 27; Abbildungen 1,2	1,2,4,5, 7,10,11
X	DE 313 299 C (ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT BERLIN) 9. Juli 1919 (1919-07-09) Seite 1, Zeile 10 - Zeile 40; Abbildung 2	1,2,4,7
Y	CH 542 539 A (SIEMENS AG) 30. September 1973 (1973-09-30) Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 25; Abbildungen 1,2	9
Y	DE 74 21 957 U (SIEMENS AG) 3. Oktober 1974 (1974-10-03) Seite 2, Absatz 1 Seite 3, Absatz 2; Abbildung 2	3,12
X	DE 891 415 C (SIEMENS AG) 28. September 1953 (1953-09-28) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 22 Seite 2, Zeile 27 - Zeile 40; Abbildungen 3,5	1,2,4,6, 8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000890

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4562369	A	31-12-1985	DE 3048470 A1 DK 565981 A EP 0054727 A2 JP 57170047 A	01-07-1982 23-06-1982 30-06-1982 20-10-1982
GB 1505806	A	30-03-1978	JP 51124803 U JP 1123027 C JP 51116905 A JP 57012508 B	08-10-1976 12-11-1982 14-10-1976 11-03-1982
GB 632020	A	15-11-1949	DE 836218 C	
GB 453067	A	04-09-1936	KEINE	
DE 313299	C		KEINE	
CH 542539	A	30-09-1973	ES 183429 Y IT 964204 B	01-05-1974 21-01-1974
DE 7421957	U	03-10-1974	KEINE	
DE 891415	C	28-09-1953	KEINE	